



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 02 018 C 1

⑮ Int. Cl. 5:
F 23 D 14/18
F 23 R 3/40

DE 42 02 018 C 1

⑪ Aktenzeichen: P 42 02 018.2-13
⑫ Anmeldetag: 25. 1. 92
⑬ Offenlegungstag: —
⑭ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 29. 4. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
ABB Patent GmbH, 6800 Mannheim, DE

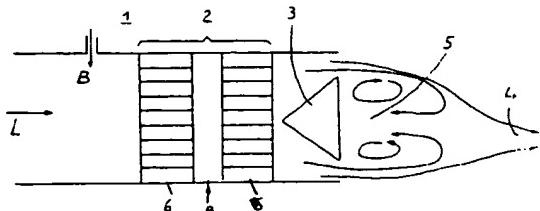
⑰ Erfinder:
Scherer, Viktor, Dr.-Ing., 7500 Karlsruhe, DE; Griffin, Timothy, Dr., 6902 Sandhausen, DE; Weisenstein, Wolfgang, Dipl.-Ing., 6908 Wiesloch, DE

⑲ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 32 572 C2
Patents Abstracts of Japan, M-312, 25.7.1984,
Vol.8,Nr.160, 59-56019 (A);
Patents Abstracts of Japan, M-166, 22.10.1982,
Vol.6,Nr.210, 57-115609(A);
US-Buch »Catalytic Flame Stabilization, 4th
Workshop on Catalytic Combustion«, Cincinnati,
Ohio, 1980, S. 43-61;

⑳ Verfahren zur Erweiterung des Stabilitätsbereiches einer katalytisch unterstützten Verbrennung

㉑ Es wird ein Verfahren zur Stabilisierung einer katalytisch unterstützten Verbrennung vorgeschlagen, wobei in einem Gasgenerator (1) stromab eines Katalysators (2) ein Flammhalter (3) angeordnet wird, wodurch eine Rezirkulationszone (5) geschaffen wird, die eine schadstoffarme und stabile Nachverbrennung in einer anschließenden homogenen Verbrennungszone (4) bewirkt.



DE 42 02 018 C 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erweiterung des Stabilitätsbereiches einer katalytisch unterstützten Verbrennung. Das Verfahren ist beispielsweise geeignet zur Erhöhung des Stabilitätsbereiches einer Verbrennung im Gasgenerator eines Gasturbinsystems.

Aus der Veröffentlichung Lavid, M., Cerkanowicz, A.E., "Catalytic Flame Stabilization", 4th Workshop on Catalytic Combustion, Cincinnati, Ohio, 1980, Seite 43 bis 61, ist es bekannt, eine Gasphasenreaktion, also eine Flamme, durch Anordnung eines Katalysators zu stabilisieren. In einer solchen Anordnung wird ein Teil des Brennstoffs im z. B. wabenförmigen Katalysator umgesetzt, der Rest stromab des Katalysators. Die Verwendung eines Katalysators erlaubt es, sehr magere Gemische ohne Stabilitätsprobleme zu verbrennen, was mit einer normalen Flamme ohne Katalysatoreinsatz nicht möglich wäre.

Allerdings ist die Gasphasenreaktion stromab des Katalysators sehr turbulenzenarm. Der Regelbereich der Luftzahl, also des Brennstoff-Luftverhältnisses, und der Katalysatoreintrittstemperatur ist somit für eine stabile Reaktion eng begrenzt.

Bei einer aus Patent Abstract JP-OS 59-56 019 bekannten Anordnung ist stromab des Katalysators eine mit Löchern versehene Schirmplatte angeordnet. Es wird ein Aufheizen dieser Lochplatte und auch der Reaktorwände stromauf der Lochplatte angestrebt. Die aus dem Katalysator austretenden Gase werden durch die von den Wänden und der Platte ausgehenden Strahlungsheizung erhitzt und sollen dadurch oxidiert werden.

Aus dem Patent Abstract JP-OS 57-1 15 609 ist eine 35 Katalysatoranordnung mit mehreren Katalysatorschichten unterschiedlicher Zelldichte bekannt. Damit wird eine vergrößerte Oberfläche für den Gaskontakt geschaffen.

Ein Brennwertgerät für Kohlenwasserstoffe mit zweistufiger Ausbildung der Verbrennungsvorrichtung ist aus der DE-PS 33 32 572 bekannt. Zwischen einem ausgangsseitig der ersten Stufe angeordneten Wärmetauscher und der zweiten Stufe wird Sekundärluft zugeführt. Damit soll eine praktisch vollständige Verbrennung bei relativ niedriger Temperatur erzielt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erweiterung des Stabilitätsbereiches einer katalytisch unterstützten Verbrennung anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Erweiterung des Stabilitätsbereiches einer katalytisch unterstützten Verbrennung, wobei unmittelbar stromab eines Katalysators ein Flammhalter in Form eines Drallkörpers oder Stumpfkörpers angeordnet wird, der eine Rezirkulationszone im Gasstrom induziert und weiter stromab eine homogene Verbrennung bewirkt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in Unteransprüchen angegeben.

Mit der Erfindung wird außer einer Erweiterung des stabilen Regelbereiches für die Verbrennung auch eine vorteilhafte Verringerung der Emission von Kohlenmonoxid und von unverbrannten Kohlenwasserstoffen erzielt.

Die Wirkungsweise der mit der Erfindung vorgeschlagenen Anordnung eines Flammhalters in Form eines Drallkörpers oder Stumpfkörpers stromab eines Katalysators wird nachstehend anhand der Zeichnung

erläutert. Flammhalter sind an sich von konventionellen Brennern her bekannt, also von Brennern ohne Katalysator.

In der Zeichnung ist schematisch ein Gasgenerator 1 5 zur Erzeugung von Heißgas dargestellt, dem verdichtete Luft L und Brennstoff B, z. B. Gas oder Öl, zugeführt ist und der einen Katalysator 2 enthält. Unmittelbar stromab des Katalysators 2 ist ein Flammhalter 3 in Form eines Drallkörpers oder eines Stumpfkörpers angeordnet.

Das am Eingang des Katalysators 2 befindliche Brennstoff-Luftgemisch wird entzündet und verbrennt teilweise im Katalysator 2, ein anderer Teil in einer homogenen Verbrennungszone 4 stromab. Der Flammhalter 3 induziert eine Rezirkulationszone 5, in der die Flammgeschwindigkeit und die Gaströmungsgeschwindigkeit von gleicher Größenordnung sind. Es wird dadurch eine Erhöhung der mittleren Verweilzeit der Gase in der heißen Verbrennungszone und eine intensive, turbulente Quervermischung der Gase erreicht.

Der Katalysator 2 kann aus mehreren in Strömungsrichtung hintereinander angeordneten Segmenten 6 aufgebaut sein, die unterschiedliche Zelldichten aufweisen können. Die Segmente 6 können voneinander beabsichtigt sein und es kann Brennstoff B zwischen den Segmenten 6 zugeführt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der Flammhalter 3 mit einer Beschichtung aus katalytisch aktivem Material versehen werden, um ein Quench der Reaktionen an kalten Materialwänden zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erweiterung des Stabilitätsbereichs einer katalytisch unterstützten Verbrennung, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar stromab eines Katalysators (2) ein Flammhalter (3) in Form eines Drallkörpers oder Stumpfkörpers angeordnet wird, der eine Rezirkulationszone (5) im Gasstrom induziert und weiter stromab eine homogene Verbrennung bewirkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Katalysator (2) eine Anordnung mit mehreren hintereinander angeordneten, vorzugsweise wabenförmigen Segmenten (6) mit unterschiedlichen Zelldichten eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Segmenten (6) des Katalysators (2) dem Gasstrom Brennstoff (B) zugegeben wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flammhalter (3) verwendet wird, der mit katalytisch aktivem Material beschichtet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

